

ROBOT BECAK BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 8535 DENGAN LOGIKA FUZZY

Disusun Oleh :

Suep Rizal

Dosen Pembimbing I : Basuki Rahmat, S.Si, MT

Dosen Pembimbing II : Fetty Tri Anggraeny, S.Kom

Abstraksi

Robot becak beberbasis mikrokontroler ATmega8535 dengan logika fuzzy merupakan suatu gabungan dari hasil karya seni dengan teknologi modern, sehingga terbentuk robot bergerak yang sudah terprogram dan dapat bergerak secara otomatis. Robot becak ini selain bergerak otomatis. Juga memiliki kelebihan untuk menentukan jarak aman terhadap obstacle, sehingga robot tetap berada di tengah-tengah jalur.

Robot becak ini menggunakan logika fuzzy sebagai program pengendalinya dan tiga sensor ultrasonic RRF 04 yang berfungsi sebagai pendeteksi rintangan yang ada pada koordinat y positif dengan cara memancarkan gelombang ultrasonic dari rangkaian transmitter-nya dan menangkapnya dengan menggunakan rangkaian receiver-nya. Gelombang pantul yang diterima akan diolah oleh bagian control circuit kemudian dikirim ke mikrokontroler untuk diubah dari tegangan analog menjadi tegangan digital melalui port ADC. Hasil konversi akan dikirim ke blok fuzzifikasi untuk menentukan derajat keanggotaan, hasil dari proses fuzzifikasi akan diolah pada blok inferen untuk mengevaluasi rule yang sesuai. Hasil inferen akan di teruskan ke blok defuzzifikasi untuk menghasilkan nilai crisp. Dimana nilai tersebut akan menentukan arah kemudi becak dan kecepatan putaran motor. Sehingga robot becak dapat melakukan tracking dengan aman tanpa harus menyentuh rintangan disekitarnya.

Hasil dari percobaan yang dilakukan, robot becak dapat berjalan sesuai dengan rancangan sistem yang telah dibuat. Antar lain robot dapat mendeteksi bermacam-macam jenis halangan dan dapat menghindari halangan secara baik.

Kata Kunci : Mikrokontroler, ATmega8535, RRF 04, Logika Fuzzy.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Alloh SWT atas rahmat serta hidayahnya yang diberikan sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik dan tepat waktu dimana hasilnya disusun dengan bentuk laporan yang berjudul Robot Becak Berbasis Mirokontroler ATmega 8535 Dengan Logika Fuzzy.

Adapun laporan ini disusun yaitu untuk memenuhi syarat mengikuti seminar TA serta untuk memenuhi syarat kelulusan salah satu mata kuliah “Tugas Akhir” di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Penulis menyadari bahwa manusia yang serba kurang sempurna, maka di dalam upaya menyusun Tugas Akhir ini penulis telah banyak memperoleh bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, mengingat keterbatasan pengalaman yang dimiliki oleh penulis, sehingga penulis sangat mengharapkan segala kritik dan saran yang konstruktif dan membangun demi kebaikan maupun sistematika penulisan akan selalu penulis terima dengan senang hati guna kesempurnaan Tugas Akhir ini. Harapan penulis mudah – mudahan apa yang penulis lakukan ini dapat menjadi sumbangan pemikiran dan berguna bagi semuanya, terutama Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Surabaya, 15 November 2011

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam pembuatan laporan ini, penulis telah mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak yang terkait, baik secara moril maupun materiil oleh karena itu pada kesempatan kali ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir Teguh Soedarto, MP. selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur Surabaya.
2. Bapak Ir. Sutiyono, MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri.
3. Ibu Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT, selaku Kepala Jurusan Teknik Informatika Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Bapak Basuki Rahmat, Ssi, MT dan Ibu Fetty Tri Anggraeny, S.Kom, sebagai Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu dan memberikan bimbingan serta petunjuk selama menyusun Tugas Akhir ini.
5. Para Dosen Penguji Seminar : Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT, Basuki Rahmat, S.Si, MT yang telah membuka wawasan baru bagi penulis.
6. Para Dosen Penguji Lisan : Basuki Rahmat, S.Si, MT, Waldy Permana Agastya, S.Kom, MM, Fetty Tri Anggareny, S.Kom yang telah memberikan masukan positif kepada penulis.
7. Kedua Orang Tua tercinta serta keluarga yang telah memberikan doa dan semangat kepada penulis.

8. Sahabat baik penulis Astria Rus Andika Susila, terima kasih sudah memberi banyak masukan dan dukungan selama proses pengerjaan Tugas Akhir ini. Serta sabar dalam menghadapi penulis.
9. My special girl thank's a lot for your love and support. I love you till here after.
10. Untuk Bang Hisyam terima kasih masukan dan sumbangsih pemikirannya dalam merakit robot becak.
11. Teman-teman penulis : Untuk teman-teman seangkatan Oshin, Juzz'Sari, Vera, Trea, Faisol, Nanang, Rizal, Tobib, Gigih, Ardi, Novan, NyoNyo dan teman seangkatan lainnya yang tidak mungkin ditulis satu per satu terima kasih atas dukungan dan kebersamaanya selama empat tahun terakhir. Untuk teman-teman KKN kelompok 23 love u all.

DAFTAR ISI

	Halaman
Abstraksi	i
Kata Pengantar	ii
Ucapan Terima Kasih	iii
Daftar Isi	v
Daftar Gambar	viii
Daftar Tabel	x
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	4
1.6 Metodologi Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan	5
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 7
2.1 Sejarah dan Perkembangan Robot	7
2.2 Mikrokontroler ATmega 8535	9
2.2.1 Konfigurasi Pin ATmega 8535	12
2.2.2 Peta Memori Mikrokontroler ATmega 8535	16
2.3 Sistem Minimum (Minimum System)	18
2.4 Ultrasonik Sebagai Sensor Halangan	20
2.5 Motor DC Sebagai Aktuator Roda	21
2.6 Motor Servo Standart Sebagai Aktuator Kemudi	23
2.7 Roda Gigi (Gear)	24
2.8 Logika Fuzzy (Fuzzy Logic)	25
2.8.1 Pendahuluan Fuzzy	25
2.8.2 Metode Sugeno	26
2.8.3 Komponen Dasar Fuzzy	28
2.8.4 Fungsi Keanggotaan	29
2.9 Pemrograman Bahasa C	33
2.9.1 Alasan Menggunakan Bahasa C	34
2.9.2 Struktur Penulisan Bahasa C	35

	Halaman
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	37
3.1 Blok Diagram Sistem.....	37
3.1.1 Sub Sistem Obstacle Avoidance	38
3.1.2 Sub Sistem Fuzzy Decision Maker	40
3.2 Perancangan Perangkat Keras	43
3.2.1 Desain Mekanik	44
3.3 Perancangan Perangkat Lunak	48
3.3.1 Blok Diagram Fuzzy	49
3.3.2 Fungsi Keanggotaan	50
3.3.3 Fuzzifikasi	54
3.3.4 Inferen Engine	55
3.3.5 Defuzzifikasi	56
 BAB VI IMPLEMENTASI SISTEM	 58
4.1 Perakitan Robot Becak	58
4.1.1 Perakitan Minim Sistem	58
4.2 Implementasi Logika Fuzzy	62
4.2.1 Proses Fuzzifikasi	62
4.2.2 Proses Inferen Rule Base	63
4.2.1 Proses Defuzzifikasi	64
4.3 Pemrograman C dengan Code Vision AVR	66
4.4 Implementasi Hardware	69
 BAB V UJI COBA DAN EVALUASI	 72
5.1 Respon Sensor Ultrasonik Terhadap Jenis Halangan	72
5.1.1 Peralatan	72
5.1.2 Parameter	73
5.1.3 Prosedur	73
5.1.4 Hasil Dan Evaluasi	74
5.1.4.1 Pengujian Pada Halangan Styrofoam	74
5.1.4.2 Pengujian Pada Halangan Balok Kardus	74
5.1.4.3 Pengujian Pada Halangan Botol Air Mineral	75
5.1.4.4 Evaluasi Percobaan	76
5.2 Respon Robot Terhadap Kondisi Jalur	77
5.2.1 Peralatan	77
5.2.2 Parameter	78
5.2.3 Prosedur	78
5.2.4 Hasil Dan Evaluasi	78
5.2.4.1 Pengujian Pada Lebar Jalur Lebih Dari 40 cm	79
5.2.4.2 Pengujian Pada Lebar Jalur Kurang Dari 40 cm	80
5.2.4.3 Evaluasi Percobaan	82
5.3 Respon Robot Terhadap Halangan Secara Acak	82
5.3.1 Peralatan	82

	Halaman
5.3.2 Parameter	83
5.3.3 Prosedur	83
5.3.4 Hasil Dan Evaluasi	83
5.3.4.1 Pengujian Pada Robot Dengan Obstacle Acak .	84
5.3.4.2 Evaluasi Percobaan	84
 BAB VI PENUTUP	 86
6.1 Kesimpulan	86
6.2 Saran	87
 DAFTAR PUSTAKA	 88

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi robotika telah membuat kualitas kehidupan manusia semakin tinggi, hampir dalam setiap aspek kehidupan masyarakat selalu menggunakan teknologi robotika untuk dapat memanfaatkan waktu se-efisien mungkin.

Salah satu pengaplikasian teknologi robotika yang berkembang cepat adalah pada bidang transportasi. Kerena masalah transportasi banyak dibahas baik di Negara berkembang atau Negara maju, salah satu masalah tersebut adalah kemacetan yang dikarenakan bertambahnya populasi kendaraan dimana hal ini dipicu oleh bertambahnya pengguna dalam setiap tahunnya. Sehingga memerlukan terobosan inovasi serta pengaplikasian teknologi terbaru yang sesuai dengan kondisi saat ini.

Untuk mengupayakan terciptanya kendaraan yang sesuai dengan kondisi saat ini, maka perusahaan otomotif Honda mengembangkan robot becak Hi-Tech. Dimana robot ini diharapkan dapat melintasi di jalan yang macet dan sempit serta ramah terhadap lingkungan [7].

Oleh sebab itu pada tugas akhir kali ini, membahas tentang pengembangan robot becak berbasis mikrokontroller dengan logika fuzzy sebagai pengendalnya, karena logika fuzzy (logika samar) ini merupakan logika yang berhadapan langsung

dengan konsep kebenaran sebagian, dimana logika klasik menyatakan bahwa segala hal dapat di eksperimenkan dalam binary 0 atau 1. Logika fuzzy memungkinkan nilai keanggotaan antara 0 dan 1. Dengan logika fuzzy kita dapat menentukan rule-rule sebagai acuan langkah robot yang akan dibuat. Keuntungan dari logika fuzzy antara lain mudah dimengerti, pemodelan matematik sederhana, toleransi data-data yang tidak tepat, dapat memodelkan fungsi-fungsi non liner yang kompleks, mengaplikasikan pengalaman tanpa proses pelatihan dan didasarkan pada bahasa alami. Dengan memanfaatkan logika ini maka robot tidak harus berbelok 90° ke kanan atau ke kiri. Sehingga setiap perubahan gerakan dari robot dapat terlihat lebih halus dan dinamis.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun permasalahan yang akan dibahas adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana membuat rangkaian minimal sistem yang setabil dengan memanfaatkan mikrokontroler ATmega 8535.
2. Bagaimana mengimplementasikan logika fuzzy pada pemrograman mikrokontroller.
3. Bagaimana menjadikan hasil karya seni menjadi lebih memiliki sentuhan teknologi.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan-batasan masalah yang dibuat agar dalam pengerjaan tugas akhir ini dapat berjalan dengan baik adalah sebagai berikut :

1. Pengujian robot ini pada sebuah bidang datar.
2. Sensor hanya mampu mendeteksi halangan di depan dengan sudut jangkauan 180° dan mempunyai tinggi tidak kurang dari tinggi sensor terhadap lapangan.
3. Halangan bersifat rigid dan tidak memancarkan gelombang ultrasonic.
4. Halangan tidak bergerak (diam) dan berada di depan robot (halangan berada pada range koordinat y positif) .
5. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah Bahasa C.

1.4 Tujuan

Tujuan utama dari tugas akhir ini adalah merencanakan dan merealisasikan sebuah robot dari hasil karya seni dengan kemampuan menghindari halangan baik berupa obstacle maupun robot lain dengan tetap mencapai target diam. Mengacu pada tujuan utama pada tugas akhir ini maka terdapat beberapa tujuan khusus antara lain :

1. Membuat rangkaian minimal sistem yang setabil dengan memanfaatkan mikrokontroler ATmega 8535.
2. Mengimplementasikan logika fuzzy pada pemrograman mikrokontroler

3. Bagaimana menjadikan hasil karya seni menjadi lebih memiliki sentuhan teknologi.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat yang dapat diambil dari pembuatan Robot Becak dengan menggunakan ATmega 8535 ini adalah :

1. Digunakan sebagai bahan media pembelajaran di Laboratorium Robotika UPN Veteran Jawa Timur.
2. Sebagai bahan motivator mahasiswa UPN Veteran khususnya dan para pelaku pendidikan untuk lebih mengembangkan robot yang lebih canggih.

1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Studi literature mengenai pengendalian motor DC menggunakan ATmega 8535 serta pendalaman tentang logika fuzzy
2. Merancang serta menguji rangkaian penggerak motor DC yang merupakan aktuator robot.
3. Merancang serta menguji sistem minimal Mikrokontroler ATmega 8535 sebagai pengendali sistem secara keseluruhan.

4. Merancang perangkat lunak yang berfungsi untuk membangkitkan dan mengendalikan gerakan robot secara keseluruhan.
5. Menguji kinerja sistem secara keseluruhan serta mengambil data dari hasil perancangan.
6. Menganalisa hasil dan membuat kesimpulan.

1.7 Sistematik Penulisan

Adapun Sistematika Tugas Akhir ini adalah:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini dijelaskan tentang teori-teori serta penjelasan-penjelasan yang dibutuhkan dalam pembuatan robot becak dengan menggunakan Atmega 8535.

BAB III : ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini berisi tentang analisis dan perancangan sistem dalam pembuatan Tugas Akhir robot becak dengan menggunakan ATmega 8535.

BAB IV : IMPLEMENTASI SISTEM

Bab ini berisi penjelasan hasil Tugas Akhir serta pembahasannya tentang robot becak dengan menggunakan ATmega 8535.

BAB V : UJI COBA DAN EVALUASI

Bab ini berisi pengujian program Tugas Akhir.

BAB VI : PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran-saran penulis.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN